

Устранение локальных повреждений трубопроводов бестраншейными методами

В.М.Беляева, Н.Ю.Колесник, Харьковская национальная академия городского хозяйства

Наиболее часто встречающимся видом повреждений канализационных трубопроводов являются неплотности стыков отдельных секций трубопровода, вызванные подвижкой грунта. Для восстановления подобных дефектов фирма «Insituform» разработала метод «ПЕНЕТРИМ» (PENETRYM) и специальное устройство (пакер) для его осуществления (рис. 1). Метод «ПЕНЕТРИН» позволяет производить ремонт канализационных трубопроводов диаметром 150-600 мм включительно. Этот способ достаточно производителен и сравнительно дешев, однако его применение ограничено только небольшими повреждениями целостности трубопроводов.

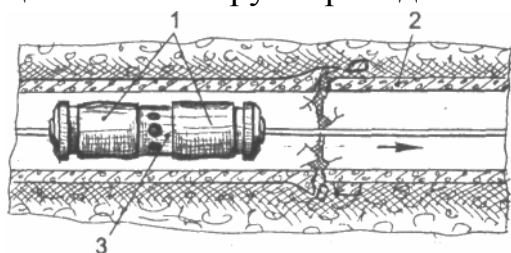
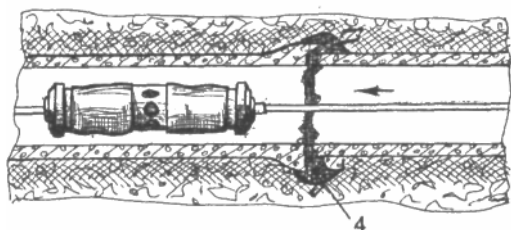
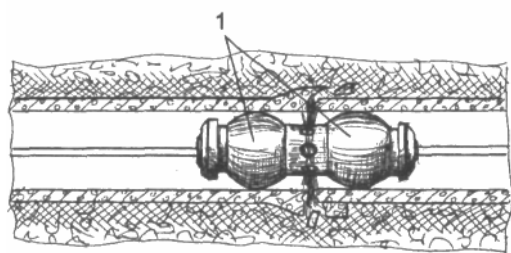


Рис. 1 - Метод «ПЕНЕТРИН» для ремонта локальных повреждений трубопроводов:

1 - пневматические заглушки;

2 - ремонтируемый трубопровод; 3 - система отверстий; 4 - герметизирующие пробки



При более сложных и больших по площади локальных повреждениях трубопроводов для их восстановления требуются другие («манжетные») бестраншейные методы ремонта, предусматривающие создание нового полимерного ремонтного покрытия в зоне разрушения. Основные технологические принципы «манжетных» способов ремонта базируются на методах, разработанных для восстановления длинномерных участков трубопроводов. Наибольшее распространение получили способы санации локальных повреждений с использова-

нием гибкого рукава из армирующих материалов, пропитанных термореактивным связующим.

Мировым лидером в области этих передовых технологий является фирма «Insituform», которая предлагает различные варианты методов локального ремонта трубопроводов. Наиболее простым из них является способ формования композитной трубы при помощи специального устройства - пакера.

Пакер, состоящий из двух заглушек и эластичной оболочки с размещенным на ней ремонтным покрытием, протягивается лебедкой к месту повреждения трубопровода. После размещения устройства внутрь эластичной оболочки под давлением подается теплоноситель (пар, горячая вода), который, «раздувая» оболочку, плотно прижимает ремонтное покрытие к внутренней поверхности поврежденного трубопровода и обеспечивает полимеризацию термореак-

тивного связующего. На этом технологическом принципе базируется подавляющее большинство современных бестраншейных методов локального ремонта трубопроводов диаметром от 150 до 800 мм.

Основные отличия предлагаемых методов заключаются в способах размещения ремонтного покрытия в зоне повреждения трубопровода. Наибольшая сложность при этом состоит в том, чтобы не повредить гибкий рукав при его протаскивании до места разрушения канализационного трубопровода. Обычно в качестве защиты на ремонтное покрытие надевается чехол из плотного эластичного материала. После доставки устройства к месту проведения ремонта защитный кожух сдергивается с устройства и удаляется из трубопровода.

Интересное решение проблемы размещения ремонтного покрытия в трубопроводе предлагает фирма «Insituform». Защитный чехол-«ползушка» и ремонтное покрытие в этом случае представляют собой компактную заготовку, которую легко протолкнуть в любой, даже имеющий технологическое сужение, трубопровод (рис. 2, а, б).

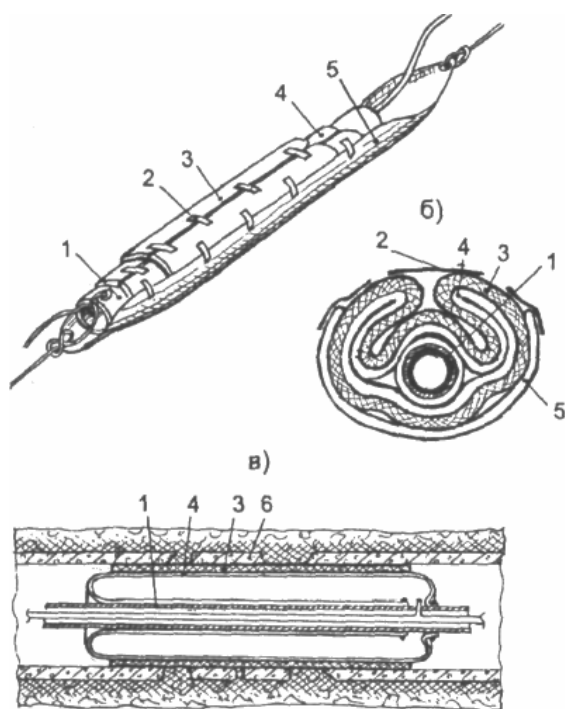


Рис. 2 - Метод фирмы «Insituform» для ремонта трубопроводов:

а, б - компактная заготовка; в - формование ремонтного композитного покрытия; 1 - полый стержень; 2 - липкие перемычки-фиксаторы; 3 - ремонтное покрытие; 4 - эластичная оболочка; 5 - защитный чехол; 6 - ремонтируемый трубопровод

После подачи давления внутрь эластичной оболочки происходит разрушение перемычек, что позволяет извлечь защитный чехол-«ползушку» и осуществить процесс формования ремонтного композитного покрытия (рис. 2, в).

Безусловный интерес представляет метод локального ремонта и устройство для его осуществления, разработанные фирмой «ТАРИС». Устройство является ремонтным роботом (рис. 3, а, б), снабженным бандажной головкой, представляющей собой эластичную герметичную оболочку, на которую надевают рукавную заготовку ремонтного покрытия, изготовленную из армирующего материала, пропитанного термореактивным связующим. После установки робота в месте ремонта в бандажную головку от компрессора подается сжатый воздух, который растягивает оболочку, и ремонтное покрытие плотно прижимается к участку трубопровода (рис. 3, а).

Главное отличие данного способа локального ремонта от большинства других заключается в методе нагрева ремонтного покрытия для обеспечения полимеризации связующего. Нагрев покрытия производится резистивным углеволоконистым материалом, определенным образом распределенным в рукавной

заготовке (рис. 3, в). Сопротивление углеродного наполнителя подбирается таким образом, чтобы обеспечить достижение необходимой для полимеризации связующего температуры в заготовке ремонтного покрытия. После формования композита резистивные волокна остаются в материале покрытия, обеспечивая его дополнительное армирование.

Технология, предлагаемая НПО «ТАРИС», сложна в аппаратном оформлении, что существенно повышает стоимость ремонтных работ. Кроме того, данный способ имеет существенные ограничения по размеру повреждений в трубопроводе и по его диаметру. По этим причинам этой технологии будет трудно конкурировать с рассмотренными выше методами санации локальных повреждений трубопроводов.

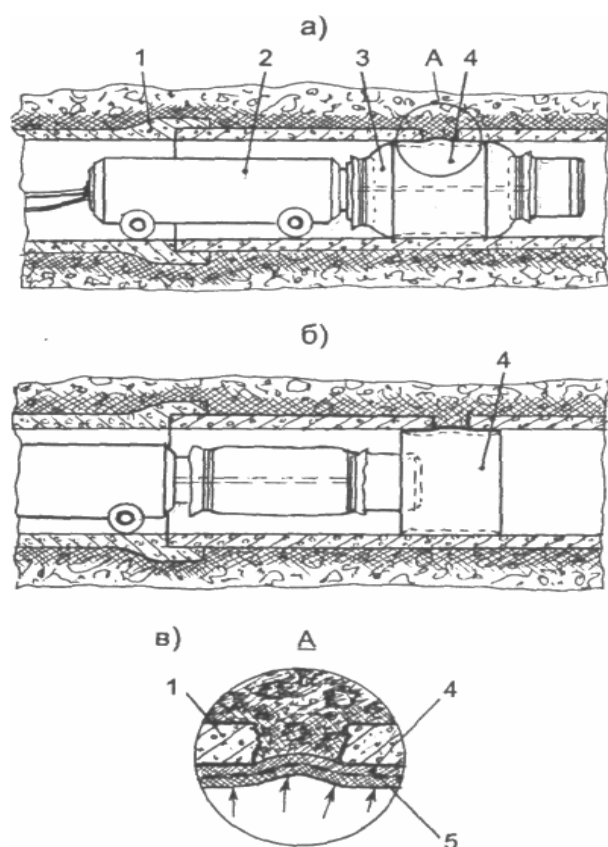


Рис. 3 - Метод НПО «ТАРИС» для ремонта трубопроводов:

а, б - ремонтный робот; в - рукавная заготовка; 1 - ремонтируемый трубопровод; 2 - ремонтный робот; 3 - бандажная головка; 4 - ремонтное покрытие; 5 - резистивный углеволокнистый материал

Бестраншейные методы локального ремонта трубопроводов технически эффективны и экономически целесообразны, прежде всего, при санации канализационных трубопроводов. Наиболее перспективными способами локального ремонта являются технологии с использованием гибкого рукава из армирующих материалов, пропитанных полимерными связующими.